

Rec'd PCT/PTO 08 JUL 2004

PCT/EP 03 / 00 1 1 2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/500924

REC'D 11 MAR 2003

WIPO

PCT



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Aktenzeichen: 102 01 032.3

Anmeldetag: 11. Januar 2002

Anmelder/Inhaber: Giesecke & Devrient GmbH,
München/DE

Bezeichnung: Stahltiefdruckverfahren zum Herstellen eines
Sicherheitsdokuments sowie Stahltiefdruck-
platte und Halbzeuge dafür und Verfahren zu
deren Herstellung

IPC: B 41 N, B 41 C, B 44 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 06. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Agurka

Stahliefdruckverfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments sowie
Stahliefdruckplatte und Halbzeuge dafür und Verfahren zu deren Herstel-
lung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments, insbesondere eines Wertpapiers wie Banknote, Scheck und dergleichen, mit einem im Stahliefdruckverfahren aufgetragenen Druckbild und mit einem geprägten Mikrostrukturbereich, dessen Strukturen in einer Größenordnung von weniger als 100 µm liegen. Die Erfindung betrifft des Weiteren für das Herstellungsverfahren geeignete Werkzeuge, nämlich Stahliefdruckplatten, und deren Herstellung einschließlich Halbzeugen, nämlich Originale und Zwischenformen für die Herstellung der Stahliefdruckplatten.
- 10
- 15 Es ist bekannt, Sicherheitsdokumente zusätzlich zu einem im Stahliefdruckverfahren aufgetragenen Druckbild mit besonderen Echtheitsmerkmalen auszustatten, von denen für die vorliegende Erfindung insbesondere optisch variable Elemente, wie z.B. geprägte Hologramme oder Gitter (DE-A-40 02 979) und Blindprägungen (DE-A-198 45 552) von Interesse sind.
- 20 Blindprägungen werden bisweilen zusammen mit dem Stahliefdruckbild in einem gemeinsamen Druckvorgang unter Verwendung einer einzigen, partiell eingefärbten Stahliefdruckplatte erzeugt. Beim Druckvorgang wird das Papier in die Vertiefungen der Blindprägungsbereiche hineingepresst und
- 25 auf diese Weise nachhaltig verformt. Die Blindprägungsbereiche der Druckplatte werden anders als die Druckbildbereiche nicht mit Farbe gefüllt, so dass das Substratmaterial des Sicherheitsdokuments in diesen Bereichen lediglich nachhaltig verformt, das heißt geprägt, wird (WO 97/48555; DE-A-198 45 552).

Bei der Betrachtung von Blindprägungen ergeben sich aufgrund von Licht- und Schatteneffekten besondere dreidimensionale optische Eindrücke. Darüber hinaus lassen sich Blindprägungen mit entsprechenden Abmessungen auch taktil leicht erfassen.

5

Die Strukturen für das Stahltiefdruckbild und für die Blindprägungen werden üblicherweise mittels eines Stichels, Lasers oder im Ätzverfahren in die Druckplattenoberfläche eingebracht. Unabhängig von der verwendeten Einbringungstechnik werden diese Strukturen nachfolgend auch allgemein als „Gravuren“ bezeichnet. Die Feinheit der Strukturen ist allerdings begrenzt, einerseits durch die verwendeten Graviertechniken selbst, andererseits aber auch dadurch, dass besonders feine Strukturen den mechanischen Einflüssen des Wischzylinders, mit dem überschüssige Druckfarbe von der partiell eingefärbten Druckplatte abgewischt wird, auf Dauer nicht standhalten. Durch die leicht changierende Bewegung und die Friktion, die bei einem entsprechenden Anpressdruck des Wischzylinders vorherrscht, sind Prägestrukturen mit einer Größenordnung von deutlich weniger als 100 μm (nachfolgend als „Mikrostrukturen“ bezeichnet) in kürzester Zeit beschädigt. Dementsprechend werden Prägungen mit Mikrostrukturen deutlich kleiner 100 μm zur Erzeugung besonderer optischer Effekte in einem von dem Druckvorgang zur Aufbringung des Stahltiefdruckbildes getrennt durchgeführten Prägevorgang erzeugt.

Entsprechendes gilt für die Aufbringung von optischen Beugungsstrukturen, wie Hologrammen und Gittern. Die Größenordnung dieser Beugungsstrukturen liegt im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts, also unter 1 μm . In der DE-A-198 45 552 wird dazu vorgeschlagen, ein Wertpapier mit allen Sicherheitselementen, einschließlich beispielsweise geprägter Beugungsstrukturen, vorzufertigen und als letzten Verfahrensschritt das Papier beispiels-

- weise im Stahltiefdruckverfahren zu bedrucken. In diesem Zusammenhang wird als eine mögliche Variante beschrieben, die Beugungsstrukturen auf einem zuvor lokal geglätteten Bereich des Wertpapiersubstrats schichtweise aufzubauen, indem auf den geglätteten Bereich zunächst ein aushärtbarer
- 5 Lack aufgetragen und mit einer extrem dünnen, reflektierenden Metallschicht versehen wird. In diese beschichtete Lackschicht wird dann mit einem Prägestempel eine beugungsoptische Reliefstruktur eingeprägt, und die so erzeugte Beugungsstruktur wird dann mit einem Schutzlack abgedeckt.
- 10 Das Erzeugen von geprägten Mikrostrukturen in einem Sicherheitsdokument, sei es als Blindprägung im Substratmaterial selbst oder als beugungsoptische Reliefstruktur in einer dafür speziell vorgesehenen Lackschicht, bedingt somit einen separaten Arbeitsschritt zusätzlich zu dem Druckvorgang zur Erzeugung des Stahltiefdruckbildes.
- 15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments vorzuschlagen, mit dem Stahltiefdruckbilder und geprägte Mikrostrukturen einfacher erzeugbar sind.
- 20 Eine weiter gehende Aufgabe besteht darin, Werkzeuge zur Durchführung des Verfahrens sowie ein Verfahren zur Herstellung dieser Werkzeuge und ihrer Halbzeuge vorzuschlagen.
- 25 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Verfahren und Gegenstände mit den Merkmalen der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Dementsprechend werden das Stahltiefdruckbild und die geprägten Mikrostrukturen in einem gemeinsamen Druckvorgang unter Verwendung einer gemeinsamen Druckplatte erzeugt, in der sowohl die Druckbildgravur als auch die Mikrostrukturen vorliegen. Um zu verhindern, dass die Mikrostrukturen durch die Einwirkung eines über die Druckplatte wischenden Wischzylinders beschädigt werden, liegen die Mikrostrukturen gegenüber der Druckplattenoberfläche geringfügig abgesenkt, so dass sie vom Wischzylinder nicht erfasst werden, aber dennoch einen einwandfreien Prägevorgang ermöglichen. Die Dimension der Zurückversetzung der Mikrostrukturen hängt ab von der Flächengröße des Mikrostrukturenbereichs einerseits und von der Kompressibilität des Wischzylindermaterials und dem Wischzylinderanpressdruck andererseits. Die Mikrostrukturen sollten daher etwa 20 μm bis 100 μm unterhalb der Druckplattenoberfläche liegen, vorzugsweise mindestens 40 μm und maximal 60 μm , wobei sich diese Angaben auf die der Druckplattenoberfläche nächstliegenden Bestandteile der Mikrostrukturen bezieht. Ein quadratischer Mikrostrukturenbereich sollte beispielsweise eine Fläche von weniger als 100 mm^2 aufweisen, um ein Vordringen des Wischzylinders bis zu den tiefer liegenden Mikrostrukturen auszuschließen. Oder anders ausgedrückt, die Dimension des Mikrostrukturenbereichs in Richtung parallel zur Druckplattenoberfläche sollte unter 10 mm liegen.

Mehrere Mikrostrukturenbereiche können zusammen eine größere Mikrostrukturfläche bilden, wobei die einzelnen Mikrostrukturbereiche durch bis an die Druckplattenoberfläche reichende Stege getrennt sind. Die Stege besitzen an der Druckplattenoberfläche eine solche Breite, dass sie den Wischzylinder tragen können, ohne auf Dauer durch dessen Anpressdruck beschädigt zu werden. Auf diese Weise lässt sich eine beliebig große Flächenmatrix aus Mikrostrukturbereichen erzeugen.

Die Abmessungen der Mikrostrukturen, d.h. ihre Höhe und/oder laterale Strukturgröße liegen vorzugsweise in einer Größenordnung zwischen 5 μm und 100 μm vor, wenn einfache Blindprägungen hergestellt werden sollen. Soll dagegen mit den Mikrostrukturen eine beugungsoptische Reliefstruktur geprägt werden, beispielsweise in eine dafür speziell auf dem Sicherheitsdokumentmaterial applizierte, gegebenenfalls metallisierte Lackschicht, so liegt die Größenordnung der Mikrostrukturen im wellenoptischen Bereich bei und unter 1 μm .

10 Da sich die Mikrostrukturen aufgrund ihrer geringen Dimensionierung mit den üblichen Verfahren zur Herstellung von Gravurplatten, zum Beispiel mittels Stichel, Laser oder durch Ätzen, nicht immer hinreichend exakt erzeugen lassen, sieht die Erfindung eine zweistufige Druckplattenherstellung vor. Dabei wird zunächst einerseits eine Originaldruckplatte mit der Druck-

15 bildgravur und andererseits ein oder mehrere Prägestempel mit den Mikrostrukturen in herkömmlicher Weise separat erzeugt und die Originaldruckplatte oder eine daran abgeformte Mater wird mit dem oder den Originalprägestempeln oder Prägestempelduplikaten anschließend kombiniert.

20 Gemäß einer ersten Ausführungsform werden mit der Originaldruckplatte zunächst Zwischenformen, die Mater, geprägt. Es werden so viele Mater geprägt, wie die fertige Stahltiefdruckplatte Nutzen besitzen soll. Auch von den Mikrostrukturprägestempeln werden eine den Nutzen der Stahltiefdruckplatte entsprechende Anzahl von Duplikaten erzeugt. Die Mater werden dann mit den Duplikaten der Mikrostrukturprägestempel kombiniert,

25 beispielsweise durch nebeneinander Anordnen und geeignetes Verbinden. Dieser Komplex dient dann als eigentliche Zwischenform zum Nachformen einer oder mehrerer Duplikat-Druckplatten, die dann als Stahltiefdruckplatten in den Druckwerken eingesetzt werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform werden aus der Originaldruckplatte, in die das Druckbild eingraviert wird, ein oder mehrere Bereiche entfernt, in die der oder die Originalmikrostrukturprägestempel so eingesetzt werden, dass die Mikrostrukturen unterhalb der Plattenoberfläche liegen. Die

5 Matern werden dann von dem daraus entstehenden Komplex gebildet. Eine Anzahl von in der gewünschten Nutzenanordnung zusammengesetzten Matern bildet dann die Zwischenform zur Herstellung der Stahltiefdruckplatten.

10 Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der Figuren beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Banknote mit einem Stahltiefdruckbild und geprägten Mikrostrukturen,

15

Fig. 2 die Banknote aus Fig. 1 im Querschnitt, wobei die Mikrostrukturen als Blindprägung vorliegen,

Fig. 3a bis 3c die Banknote aus Fig. 1 im Querschnitt zu unterschiedlichen

20 Herstellungszeitpunkten, wobei die Mikrostrukturen als optisches Beugungsmuster vorliegen,

Fig. 4a bis 4d die einzelnen Schritte zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Stahltiefdruckplatte gemäß einer ersten Ausführungsform,

25

Fig. 5 eine Banknote, ähnlich der Banknote aus Fig. 1 mit mehreren zueinander beabstandeten Mikrostrukturbereichen, und

Fig. 6a bis 6e die einzelnen Schritte zur Herstellung einer erfindungsgemä-

ßen Stahltiefdruckplatte gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt beispielhaft als eines von vielen möglichen Arten von Sicherheitsdokumenten eine Banknote in Draufsicht mit einem im Stahltiefdruckverfahren erzeugten Druckbild 1 und einer ebenfalls im Stahltiefdruckverfahren erzeugten Mikrostrukturprägung 2. Die Mikrostrukturprägung 2 kann beispielsweise eine Blindprägung im Papiersubstrat oder eine beugungsoptische Reliefstruktur in einer auf dem Papiersubstrat aufgetragenen Kunststoffschicht sein.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Banknote aus Fig. 1, wobei die Mikrostrukturprägung 2 als Blindprägung in der Oberfläche des Banknotensubstrats 3 vorliegt. Die im Stahltiefdruckverfahren aufgetragene, das Druckbild 1 bildende Druckfarbe „steht“ auf der Oberfläche des Substrats 3 und ist daher taktil erfassbar.

Die Mikrostruktur der Mikrostrukturprägung 2 ist beispielsweise ein Linienraster mit einer Rasterweite im Bereich von 5 bis 100 μm . Eine solche Struktur ist als feines Licht-/Schattenmuster visuell wahrnehmbar und auch die Oberfläche ist von der umgebenden, ungeprägten Oberfläche gegebenenfalls taktil unterscheidbar.

In den Fig. 3a bis 3c ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Mikrostrukturprägung 2 als beugungsoptische Reliefstruktur ausgeführt ist. In diesem Falle besitzen die Strukturen eine Größenordnung von ca. 1 μm oder weniger als 1 μm , das heißt im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts. Fig. 3a zeigt das noch unbedruckte Banknotensubstrat 3, welches in einer Zone 4 geglättet ist, damit ein Prägelack 5 in diesem Bereich besonders gut

auf dem Substrat 3 haftet. Der Prägelack 5 ist mit einer dünnen Metallschicht 6 bedampft. Im nächsten Verfahrensschritt wird auf das so vorbereitete Substrat 3 im Stahltiefdruckverfahren einerseits das Druckbild 1 und andererseits die beugungsoptische Mikrostrukturprägung 2 aufgebracht (Fig. 3b).

- 5 Anschließend wird die Mikrostrukturprägung 2 mit einem kratzfesten Schutzlack 7 abgedeckt (Fig. 3c).

- Das Druckbild 1 und die Mikrostrukturprägung 2 gemäß den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2 und Fig. 3a bis 3c werden in einem einzigen Druckvorgang unter Verwendung einer einzigen Druckplatte hergestellt. Dafür geeignete Druckplatten 8 sind beispielhaft in den Fig. 4d und 6e im Querschnitt gezeigt. Fig. 4d ist zu entnehmen, dass in der Druckplattenoberfläche 9 einerseits Stahltiefdruckstrukturen 10 zur Erzeugung des Druckbilds 1 und andererseits Mikrostrukturen 11 zur Erzeugung der Mikrostrukturprägung 2
10 vorhanden sind. Die Mikrostrukturen 11 sind in die Druckplattenoberfläche 9 geringfügig eingelassen, so dass die obersten Mikrostrukturbereiche, das heißt die Spitzen des Mikrostrukturreliefs, in einem geringen Abstand d unterhalb der Druckplattenoberfläche 9 liegen. Der Abstand d misst zwischen 20 und 100 μm , vorzugsweise zwischen 40 und 60 μm . Für die Herstellung
15 eines Sicherheitsdrucks wird die Druckfarbe zunächst partiell im Bereich der Stahltiefdruckstrukturen 10 auf die Druckplattenoberfläche 9 aufgetragen, und mittels eines nicht dargestellten Wischzylinders wird überschüssige Druckfarbe von der Druckplattenoberfläche 9 abgewischt. Durch die Tieferlegung der Mikrostrukturen 11 wird erreicht, dass der Wischzylinder nicht
20 mit den filigranen Mikrostrukturen 11 in Kontakt kommt und diese nicht beschädigen kann. Im anschließenden Druckvorgang wird das Substrat des Sicherheitsdokuments in die Stahltiefdruckstrukturen 10 und in die Mikrostrukturen 11 hineingepresst, wodurch einerseits die Farbe aus den Stahltiefdruckstrukturen 10 aufgenommen wird und auf der Substratoberfläche
25

haften bleibt und wodurch andererseits das Substrat an seiner Oberfläche im Bereich der Mikrostrukturen 11 geprägt, das heißt dauerhaft verformt, wird.

Die beim Stahltiefdruckverfahren zur Erzeugung des Druckbilds eingesetzten Drücke und Temperaturen des Druckplattenzylinders sind für die Prä-
5 gung von üblichen Sicherheitspapieren geeignet, so dass das gleichzeitige Prägen und Bedrucken von Sicherheitspapier mit einer einzigen Stahltiefdruckplatte problemlos möglich ist. Eine typische Heiztemperatur der Plattenzylinder liegt bei circa 80°C, sie kann jedoch auch zwischen 50 und 90°C
10 betragen.

Nachfolgend werden anhand der Fig. 4a bis 4d und 6a bis 6e zwei alternative Verfahren zur Herstellung der Druckplatte 8 mit tiefer liegenden Mikrostrukturen 11 beschrieben.

15

In einem ersten Schritt (Fig. 4a) werden einerseits Stahltiefdruckstrukturen 10 auf herkömmliche Weise in einer Originaldruckplatte O eingebracht, beispielsweise also mittels eines Stichels oder im Ätzverfahren. Separat dazu wird ein oder ggf. auch mehrere verschiedene Prägestempel D mit Mikrostrukturen 11 ebenfalls auf herkömmliche Weise erzeugt, beispielsweise also mit denselben Verfahren, die üblicherweise zur Herstellung von beugungsoptischen Reliefstrukturen eingesetzt werden.

20

In einem zweiten Schritt (Fig. 4b) werden Duplikate von der Originaldruckplatte O und dem Prägestempel D hergestellt. Die Herstellung des Duplikats der Originaldruckplatte O, das ist die Mater M, kann beispielsweise durch Prägen der Originaldruckplatte in einen plastisch verformbaren Kunststoff erfolgen, der dann die Mater M bildet (Cobex-Prägung). Es sind aber auch andere Abformungstechniken bekannt und verwendbar. Es werden eine der
25

Anzahl der Nutzen der herzustellenden Stahltiefdruckplatte entsprechende Anzahl von Matern M_1, M_2, \dots, M_n hergestellt. Auch von dem oder den Prägestempeln D mit den Mikrostrukturen 11 werden entsprechend viele Prägestempelduplikate DD_1, DD_2, \dots hergestellt. Der Abformungsprozess der Prägestempelduplikate DD erfolgt vorzugsweise galvanoplastisch, indem die Mikrostruktur 11 zunächst elektrisch leitfähig gemacht und dann metallisiert wird, beispielsweise mit Kupfer. Die Kupferschicht wird anschließend hintergossen, beispielsweise mit Zinn, um die Struktur zu stabilisieren, und mit Blei oder Kunststoff hinterfüllt, um das Prägestempelduplikat DD handhabungsfähig zu machen.

In einem dritten Schritt (Fig. 4c) werden die Matern M_1, M_2, \dots und die Prägestempelduplikate DD_1, DD_2, \dots nebeneinander angeordnet und durch geeignete Verbindungstechniken, beispielsweise Kleben, fest miteinander verbunden, um eine Zwischenform Z zu bilden. In der in Fig. 4c dargestellten Zwischenform Z bilden jeweils ein Mater- und Prägestempelduplikatpaar M_1, DD_1 bzw. M_2, DD_2 etc. einen Nutzen der mittels der Zwischenform Z herzustellenden Stahltiefdruckplatte 8. Man erkennt, dass die Mikrostrukturen, die hier als Negativ-Mikrostrukturen 11' vorliegen, geringfügig über der Abformebene 9' der Zwischenform Z liegen.

Das Abformen der Stahltiefdruckplatte 8 von der Zwischenform Z (Fig. 4d) geschieht wiederum galvanoplastisch in entsprechender Weise wie die Duplizierung des Prägestempels D. Zusätzlich kann die Druckplattenoberfläche 9 durch Vernickeln, Verchromen in einem weiteren Herstellungsschritt gehärtet werden.

Ein alternatives Verfahren zur Herstellung der Druckplatte 8 ist in den Fig. 6a bis 6e gezeigt. Demnach wird zunächst die Originaldruckplatte O mit den

- Stichtiefdruckstrukturen 10 erzeugt (Fig. 6a). Aus der Originaldruckplatte O werden anschließend bestimmte Flächenbereiche segmentweise extrahiert, beispielsweise durch hochpräzise Frästechnik (Fig. 6b). In die so erzeugte Aussparung 13 wird sodann der Prägestempel D mit den Mikrostrukturen 11, wie er in Fig. 4a gezeigt ist, eingesetzt (Fig. 6c). Das erfordert eine passgenaue Bearbeitung des Prägestempels D, damit die Mikrostrukturen nach dem Einsetzen des Prägestempels D in die Aussparung 13 um einen definierten Abstand d tiefer liegen als die Oberfläche der Originaldruckplatte O. Die so vorbereitete Originaldruckplatte O wird dann zum Prägen von Matern M genutzt (Fig. 6d), wobei die Prägung beispielsweise wieder im Cobexprägeverfahren erfolgt. In diesem Falle dient jede Mater M zur weiteren Herstellung eines vollständigen Nutzen der zu erzeugenden Stahltiefdruckplatte 8. Es werden daher von der Originaldruckplatte O mit eingelagertem Prägestempel D (Fig. 6c) so viele Matern M_1, M_2, M_3, \dots hergestellt, wie die endgültig herzustellende Stahltiefdruckplatte 8 Nutzen besitzt. Die Matern M_1, M_2, M_3, \dots werden wiederum durch geeignete Verbindungstechniken zusammengesetzt zu einer Zwischenform Z (Fig. 6e), von der die Stahltiefdruckplatte 8 galvanotechnisch abgeformt wird.
- Alternativ kann das Einprägen der Originalplatte aus 6c in eine ausreichend große Zwischenform Z entsprechend der Anzahl der gewünschten Nutzen wiederholt werden. In diesem Fall entfällt der Schritt des Zusammenfügens der Einzelmatern M_1, M_2, M_3, \dots zur Zwischenform Z.
- Die vorgenannten, alternativen Herstellungsverfahren sind somit in gleicher Weise dazu geeignet, aus den Originalstahltiefdruckstrukturen 10 und Originalmikrostrukturen 11 über „Negativstrukturen“ 10', 11' der Zwischenform Z wiederum Positivstrukturen 10, 11 in der fertigen Stahltiefdruckplatte 8 herzustellen. Das in Bezug auf Fig. 6a bis 6e beschriebene Herstellungs-

verfahren ist insofern zu bevorzugen, als das Einsetzen von Mikrostrukturen 11 an eine beliebige Stelle innerhalb eines Druckbilds 1 durch Einsetzen entsprechender Prägestempel D in Aussparungen 13 der Originaldruckplatte O (Fig. 6c) einfacher ist, als das exakte Zusammensetzen von Druckplattenduplikaten bzw. Matern M mit Prägestempelduplikaten DD (Fig. 4c). Insbesondere lässt sich eine Stahltiefdruckplatte 8 zur Erzeugung eines Druckbilds 1 mit darin integrierten Mikrostrukturprägungen 2, wie in Fig. 5 dargestellt, durch ein Herstellungsverfahren nach Fig. 6a bis 6e besonders gut herstellen. In dem Stahltiefdruckbild 1, welches in Fig. 5 lediglich durch seine äußere Umrandung angedeutet ist, bilden mehrere Mikrostrukturprägungen 2 ein Feld von Mikrostrukturprägungen, bei dem die einzelnen Mikrostrukturprägungen 2 zueinander beabstandet sind. Diese Abstände 12' sind eine Konsequenz daraus, dass die einzelnen Mikrostrukturbereiche 11 der Stahltiefdruckplatte 8 zum Schutz gegen Beschädigung durch einen Wischzylinder eine maximale Größe nicht überschreiten dürfen und daher durch Trennstege 12 voneinander getrennt sind (Fig. 4d). Diese Trennstege 12 reichen bis an die Druckplattenoberfläche 9 und haben eine notwendige Breite, um den Druck des Wischzylinders aufnehmen zu können.

Patentansprüche

1. Stahltiefdruckplatte (8) umfassend eine Druckplattenoberfläche (9) mit mindestens einem ersten Bereich mit Stahltiefdruckstrukturen (10) und mindestens einem zweiten Bereich mit Prägestrukturen (11), wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von weniger als 100 µm besitzen und wobei die der Druckplattenoberfläche (9) am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 µm bis 100 µm unterhalb der Druckplattenoberfläche (9) liegen.
2. Zwischenform (Z) zur Herstellung von Stahltiefdruckplatten (8) nach Anspruch 1 umfassend mindestens ein erstes Segment (M) mit Negativ-Stahltiefdruckstrukturen (10') und mindestens ein zweites, vom ersten Segment (M) verschiedenes zweites Segment (DD) mit Negativ-Prägestrukturen (11'), wobei die Zwischenform (Z) eine Abformebene (9') aufweist und wobei die der Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Negativ-Prägestrukturen (11') 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.
3. Zwischenform (Z) zur Herstellung von Stahltiefdruckplatten (8) nach Anspruch 1 umfassend mindestens ein Segment (M) mit Negativ-Stahltiefdruckstrukturen (10') und Negativ-Prägestrukturen (11'), wobei die Zwischenform (Z) eine Abformebene (9') aufweist und wobei die der Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Negativ-Prägestrukturen (11') 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.
4. Originaldruckplatte zur Herstellung einer Zwischenform nach Anspruch 3 mit Stahltiefdruckstrukturen (10) und mindestens einer Aussparung (13), in welche ein Prägestempel (D) mit Prägestrukturen (11) so eingesetzt ist, dass die der Oberfläche der Originaldruckplatte O am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 µm bis 100 µm unter dieser Oberfläche liegen.

5. Gegenstand nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Prägestrukturen eine Größenordnung von $\leq 100 \mu\text{m}$ besitzen.
- 5 6. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung im Bereich von 5 bis $100 \mu\text{m}$ besitzen.
7. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Prägestrukturen (11) so ausgebildet sind, dass damit eine beugungsoptische Reliefstruktur geprägt werden kann.
- 10 8. Gegenstand nach Anspruch 7, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von weniger als $1 \mu\text{m}$ besitzen.
9. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) mindestens $40 \mu\text{m}$ von der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') entfernt liegen.
- 15 10. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) maximal $60 \mu\text{m}$ von der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') entfernt liegen.
- 20 11. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Bereich der Prägestrukturen (11) eine Flächengröße von weniger als 400 mm^2 , vorzugsweise weniger als 100 mm^2 besitzt.
- 25 12. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei mehrere Bereiche mit Prägestrukturen (11) eine Prägestrukturenmatrix bilden.

13. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Prägestrukturen (11) von den Stahltiefdruckstrukturen (10) oder von einem anderen Bereich mit Prägestrukturen (11) durch einen Trennsteg (12) getrennt sind, der bis zur Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') reicht und eine
5 Breite von mindestens 0,5 mm besitzt.

14. Verfahren zur Herstellung eines Gegenstands nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 5 bis 13, umfassend die folgenden Schritte:

- 10 - Erzeugen einer Stahltiefdruckstruktur (10) in einer Originaldruckplatte (O) und Herstellen mindestens einer Mater (M) von der Originaldruckplatte (O),
- Erzeugen eines Prägestempels (D) mit Prägestrukturen (11) und Her-
15 stellen mindestens eines Prägestempelduplikats (DD),
- Herstellen einer Zwischenform (Z) mit einer Abformebene (9') durch nebeneinander Anordnen und Verbinden einer oder mehrerer Mater (M, M₁, M₂, ...) und eines oder mehrerer Prägestempelduplikate (DD, DD₁, DD₂, ...), so dass die der Abformebene am nächsten liegenden
20 Bestandteile der Prägestrukturen 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.

15. Verfahren zur Herstellung eines Gegenstands nach einem der Ansprüche
25 1 oder 3 bis 13, umfassend die folgenden Schritte:

- Erzeugen von Stahltiefdruckstrukturen (10) in einer Originaldruckplatte (O),

- Erzeugen mindestens einer Aussparung in der die Stahltiefdruckstrukturen (10) aufweisenden Oberfläche der Originaldruckplatte (O),

- Erzeugen eines Prägestempels (D) mit Prägestrukturen (11),

5

- Einfügen des Prägestempels (D) in die Aussparung (13) derart, dass die der Oberfläche der Originaldruckplatte (O) am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 µm bis 100 µm unterhalb dieser Oberfläche liegen.

10

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei von der Originaldruckplatte (O) mit dem in die Aussparung (13) eingesetzten Prägestempel (D) mehrere Matern (M_1, M_2, \dots) geprägt werden, die nebeneinander angeordnet und zu einer Zwischenform (Z) verbunden werden.

15

17. Verfahren nach Anspruch 14 oder 16, wobei von der Zwischenform (Z) eine Stahltiefdruckplatte (8) abgeformt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Abformen der Stahltiefdruckplatte (8) von der Zwischenform (Z) galvanotechnisch erfolgt.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von $\leq 100 \mu\text{m}$ besitzen.

25

20. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments im Stahltiefdruckverfahren unter Verwendung einer Stahltiefdruckplatte nach einem der Ansprüche 1 und 5 bis 13, umfassend die Schritte:

- Füllen der Stahltiefdruckstrukturen (10) der Stahltiefdruckplatte (8) mit Druckfarbe, ohne die Prägestrukturen (11) mit Druckfarbe zu füllen,
- 5 - Bedrucken eines Sicherheitsdokuments mittels der partiell mit Druckfarbe gefüllten Stahltiefdruckplatte (8) und Prägen der Prägestrukturen in einem Druckvorgang unter Anwendung eines Drucks, der ausreicht, einerseits die Druckfarbe aus den Stahltiefdruckstrukturen (10) auf das Sicherheitsdokument zu übertragen und andererseits das Sicherheitsdokument im Bereich der Prägestrukturen (11) zu prägen.

10

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Prägung des Sicherheitsdokuments im Bereich der Prägestrukturen (11) eine Blindprägung ist.

- 15 22. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das Sicherheitsdokument eine prägbare Beschichtung (5, 6) trägt und wobei die Prägung des Sicherheitsdokuments im Bereich dieser prägbaren Beschichtung derart erfolgt, dass beugungsoptische Reliefstrukturen in die prägbare Beschichtung eingeprägt werden.

20

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei die geprägte Beschichtung mit einer transparenten Schutzschicht (7) abgedeckt wird.

Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments mit einem im
Stahltiefdruckverfahren hergestellten Druckbild 1 und mit geprägten Mi-
5 krostrukturen 2 in einer Größenordnung kleiner $100\text{ }\mu\text{m}$ wird mittels einer
einzigsten Druckplatte 8 durchgeführt, auf der sowohl die Stahltiefdruckstruk-
turen als auch die Mikrostrukturen vorliegen. Die der Druckplattenoberflä-
che 9 am nächsten liegenden Bestandteile der Mikrostrukturen liegen 20 bis
100 μm unterhalb der Druckplattenoberfläche, damit sie vom Wischzylinder
10 nicht erfasst und zerstört werden. Zwei alternative Verfahren zur Herstel-
lung einer Stahltiefdruckplatte mit integrierten Mikrostrukturen werden an-
gegeben. Die Mikrostrukturen können zur Prägung eines beugungsopti-
schen Reliefs oder einer Blindprägung dienen.

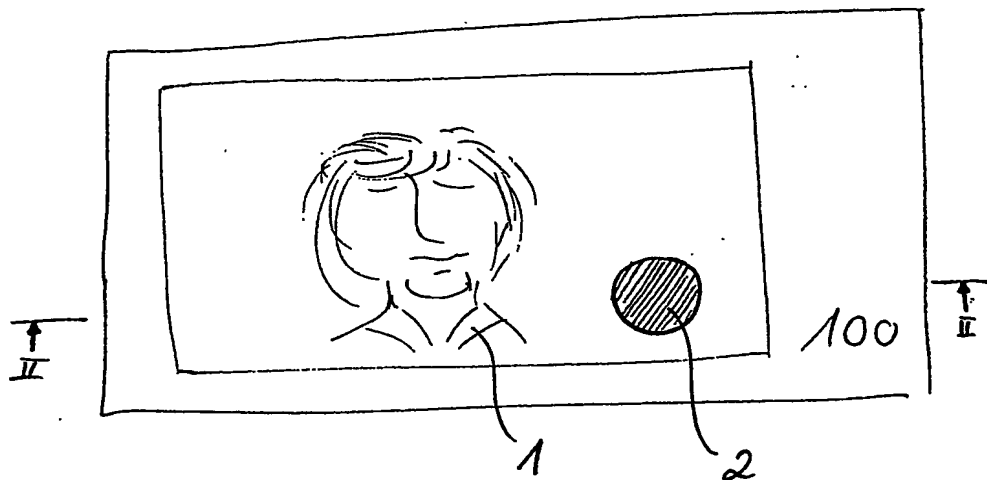


Fig. 1

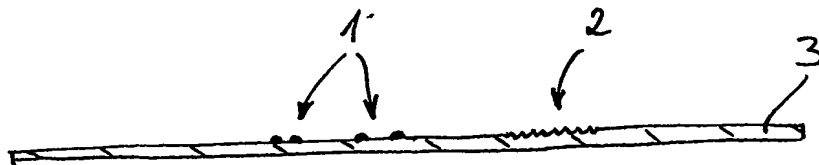


Fig. 2

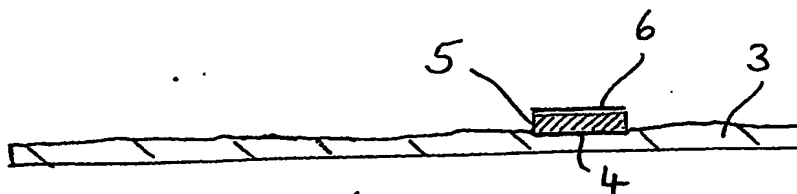


Fig. 3a

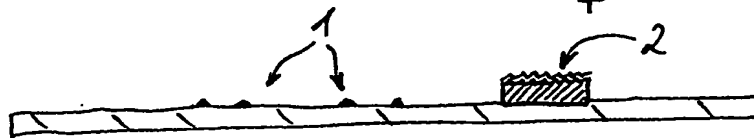


Fig. 3b

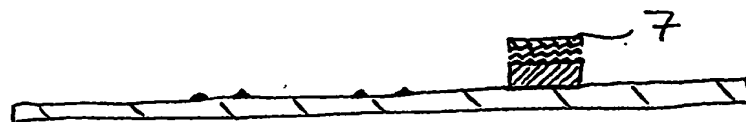


Fig. 3c

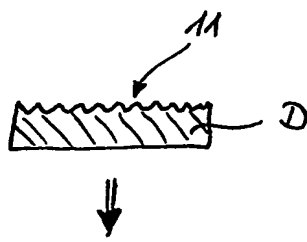
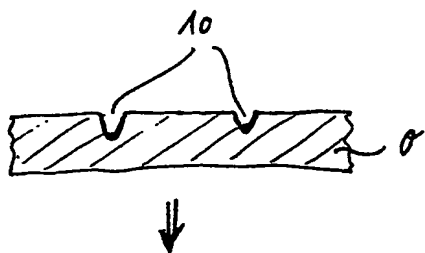


Fig. 4a

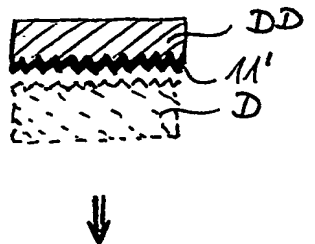
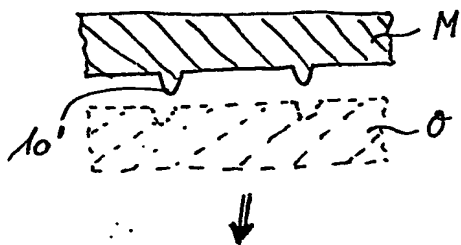


Fig. 4b

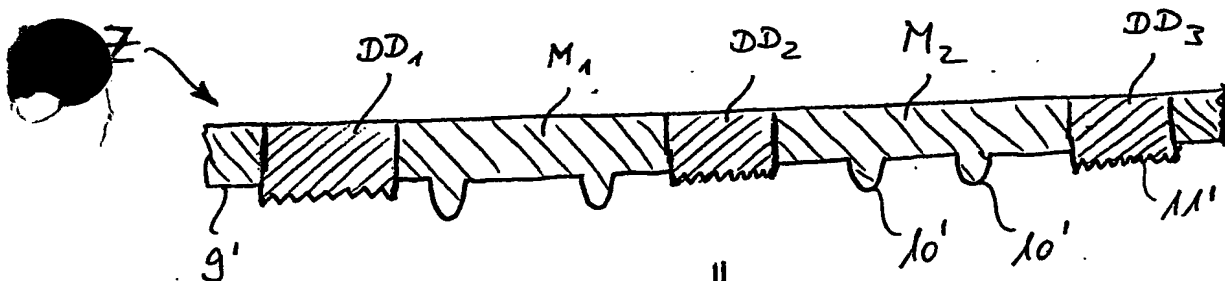


Fig. 4c

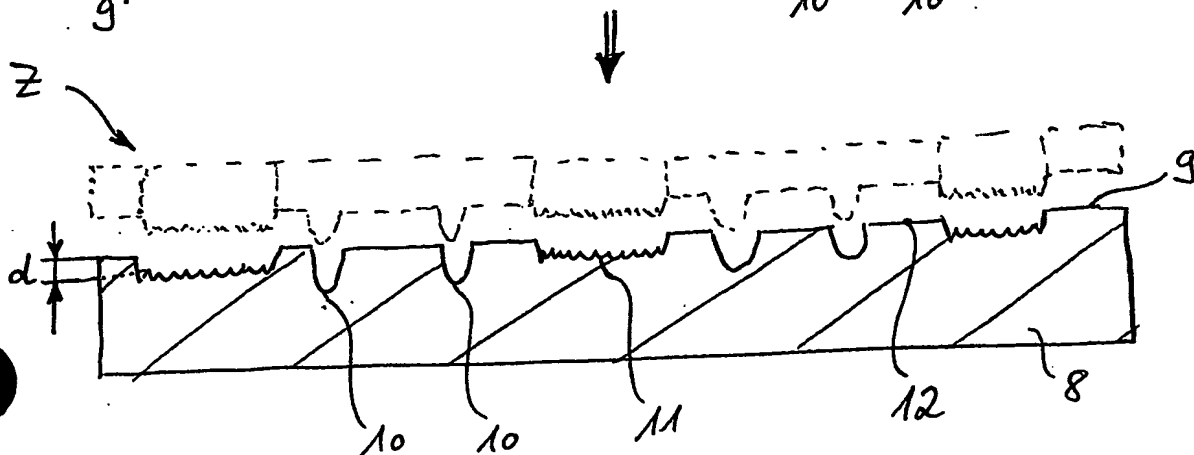


Fig. 4d

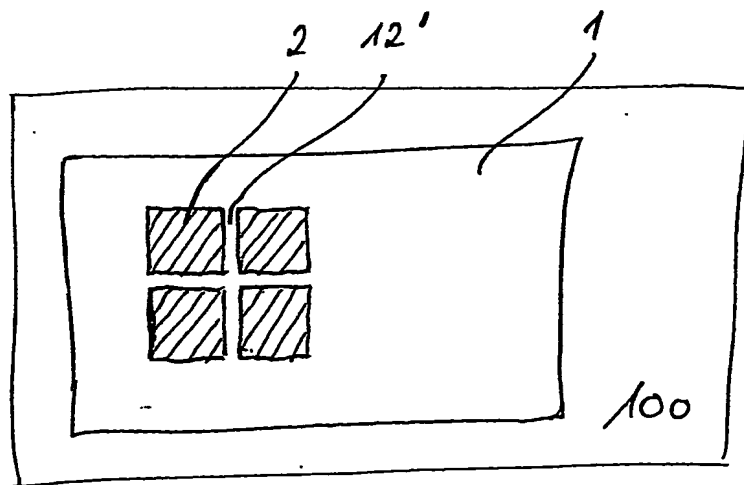


Fig. 5

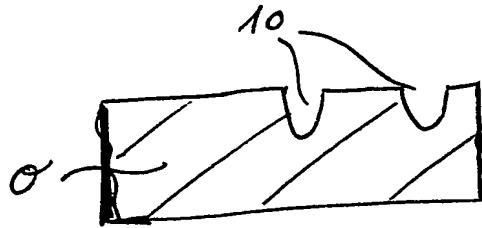


Fig. 6a

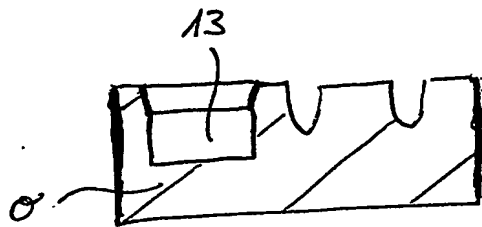


Fig. 6b

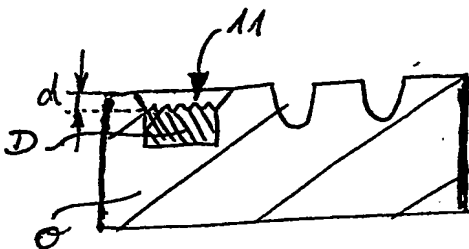


Fig. 6c

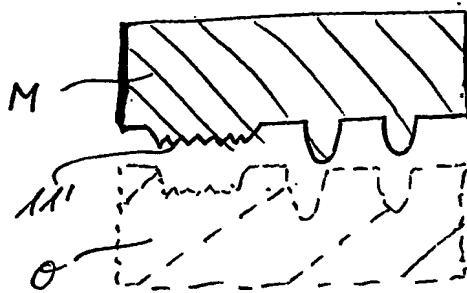


Fig. 6d

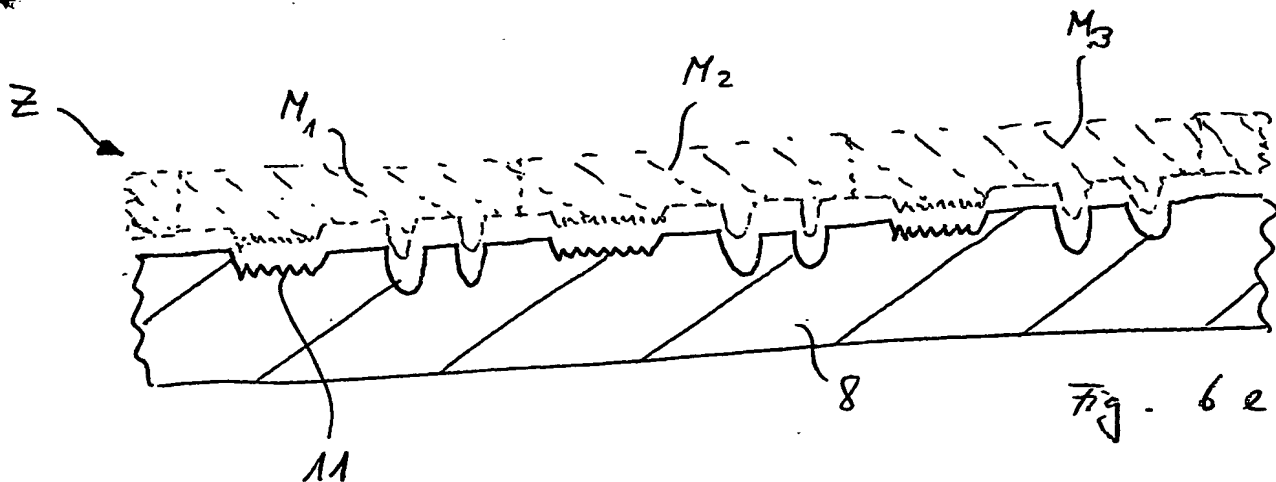


Fig. 6e